

KOREAN PATENT ABSTRACTS (KR)

LAID-OPEN PUBLICATION (A)

(51) IPC Code: G11B 20/12

(11) Publication No.: 2003-0076542 (patent) (43) Publication Date: 26 September 2003

(21) Application No.: 10-2003-0061672 (division application)

(22) Application Date: 4 September 2003

(62) Parent Application No.: 10-1999-0031642

Parent Application Date: 2 August 1999

(71) Applicant: Mitsubishi Denki Kabushiki Kaisha Toshiba

(54) Title of the Invention: Method of Managing Defects in an Optical Disk, an Optical Disk Device, and an Optical Disk

(57) Abstract:

Provided are a method of managing defects in an optical disk, an optical disk apparatus, and an optical disk. To perform a defect management method according to the use of the optical disk or the type of data recorded on the optical disk, increase the exchange efficiency of the optical disk, and serve the convenience of recording audio/video data on the optical disk, the method includes determining criteria for detecting defects according to various types of data from which defects are to be detected, detecting defects using the determined criteria when data is recorded on or reproduced from the optical disk, preparing a plurality of criterion, and selecting one of the criterion according to the type of data from which defects are to be detected. In the method, reference control information is multiplexed and recorded on the inner and outer circumferences of the optical disk, information regarding the criterion used is allocated to all units into which data is recorded, and various criteria are set for each of a header defect and a data defect. Accordingly, it is possible to increase the recording reliability or a speed at which data is transmitted according to the use of the optical disk or the type of data recorded on the optical disk.

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

51) Int. Cl.  
H1B 20/12

(11) 공개번호  
(43) 공개일자

특2003-0076542  
2003년09월26일

21) 출원번호	10-2003-0061672(분할)
22) 출원일자	2003년09월04일
32) 원출원	특허 특1999-0031642 원출원일자: 1999년08월02일 1999년08월02일
30) 우선권주장	JP-P-1998-00222003 1998년08월05일 일본(JP)
71) 출원인	미쓰비시덴키 가부시키키가이샤 일본 000-000 일본국 도쿄도 지요다쿠 마루노우치 2초메 2반 3고 72) 발명자 나카네가즈히코 일본 일본국 도쿄도 지요다쿠 마루노우치 2초메 2반 3고 미쓰비시덴키 가부시키키가이샤 내 오하타히로유키 일본 일본국 도쿄도 지요다쿠 마루노우치 2초메 2반 3고 미쓰비시덴키 가부시키키가이샤 내 74) 대리인 백남기 77) 심사청구 있음 54) 출원명 광디스크의 결함관리방법, 광디스크장치 및 광디스크

## 요약

광디스크의 결함관리방법, 광디스크장치 및 광디스크에 관한 것으로서, 광디스크의 용도 또는 광디스크에 기록되는 데이터의 종류에 맞게 결함 판정방법을 적용하고 광디스크의 교환가능성을 높이며 광디스크의 음성 및 영상데이터의 기록에 있어서의 편리성을 높이기 위해, 결함검출의 대상으로 되는 데이터의 종류에 따라 결함검출에 사용할 기준을 결정하는 스텝과, 데이터가 디스크에 기록되거나 또는 디스크에서 재생될 때 상이 기준을 사용해서 결함을 검출하는 스텝을 갖고, 결정하는 스텝이 여러개의 기준을 준비하는 스텝과 결함검출의 대상으로 되는 데이터의 종류에 따라 여러개의 기준중의 하나를 선택하는 스텝을 포함하며, 기준제어정보가 디스크의 내주측과 외주측에 다중화되어 배치되고, 적용한 결함 판정기준을 나타내는 정보가 모든 기록단위마다 부여되며, 결함판정기준으로서 헤더결함과 데이터결함의 각각에 대해 여러개의 기준이 설정되도록 하였다.

이것에 의해, 광디스크의 용도 또는 광디스크에 기록되는 데이터의 종류에 따라서 최적인 신뢰성이나 전송속도가 얻어진다는 등의 효과가 얻어진다.

## 배표도

## 도 9

## 특언어

광디스크, 결함판정기준, 기준제어정보, 기록장치, 헤더결함, 데이터결함.

## 부세서

## 면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 1 실시예의 광디스크장치의 블록도,

도 2는 도 1의 광디스크장치에서 사용되는 결함판정수단의 블록도,

도 3의 (a)는 트랙을 구성하는 홀의 변형의 예를 도시한 도면,

도 3의 (b)는 광스폿이 도 3의 (a)에 도시된 트랙을 추종할 때 발생하는 트래킹에러신호를 도시한 타이밍도,

도 4의 (a)는 DVD-RAM의 섹터의 구성을 도시한 도면,

도 4의 (b)는 광스폿이 도 4의 (a)에 도시된 섹터를 추종할 때 발생하는 신호를 도시한 타이밍도,

도 5는 ECC블록내의 에러의 1예를 도시한 도면,

도 6은 2조의 결함판정기준의 1예를 도시한 표,

도 7은 3조의 결함판정기준의 1예를 도시한 표.

- ㉞ 8은 다른 실시예에 있어서의 결함판정수단의 블록도,
- ㉞ 9는 결함판정기준을 설정하기 위한 수순의 1예를 도시한 도면,
- ㉞ 10은 결함판정기준을 설정하기 위한 수순의 다른 예를 도시한 도면,
- ㉞ 11은 결함판정기준 제어정보의 구성의 1예를 도시한 도면,
- ㉞ 12는 광디스크상에 있어서의 결함판정기준 제어정보의 배치를 도시한 도면.

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 광디스크 등의 디스크기록매체에 있어서의 결함관리방법, 그와 같은 결함관리방법을 사용해서 광디스크에 데이터의 기록을 실행하는 광디스크장치 및 각 광디스크에 있어서의 결함부분을 비결함부분과 교체시키기 위한 결함판정기준에 관한 정보를 축적할 수 있는 광디스크와 축적된 정보의 이용방법에 관한 것이다.

컴퓨터 데이터기록용으로 사용되는 디스크 기록매체에는 최악이라도  $10^{-12}$  이하의 데이터 에러율이라는 매우 높은 데이터 신뢰성이 요구된다. 디스크 제조기술상, 에러의 원인으로 되는 기록섹터의 결함이 가령 아주 작더라도 회피할 수 없는 실상에 대응해서 종래부터 결함관리방법이 도입되고 있다.

디스크 기록매체에서는 매체의 결함, 손상이나 반복 리라이트시의 열화가 발생한 경우에도 데이터의 신뢰성을 보증할 수 있도록 하기 위해 결함관리를 적용하고 있다. 디스크의 제조시에 발생한 초기결함은 디스크의 초기화시에 실행하는 검정(檢定;certifying)처리에 의해 발견하고, 사용후에 발생하는 2차결함은 라이트시의 검증 등에 의해 발견한다. 발견한 결함은 디스크상에서 사용자영역 이외에 마련한 스페어영역의 섹터를 사용해서 교체한다. 결함관리에 있어서, 사용자영역과 스페어영역을 합친 1조를 그룹이라고 한다.

디스크상의 사용자영역과 스페어영역의 배치를 결정하는 그룹의 구성으로서 데이터영역을 단일그룹으로 구성하는 예도 있지만, 데이터영역을 여러 그룹으로 분할한 광디스크도 많다. 각 그룹내에서 발견한 결함섹터는 우선 그 그룹의 스페어영역의 섹터를 사용해서 교체하도록 하고 있다. 스페어영역의 기록용량은 사용자 데이터의 기록용량의 수%로 하고 있는 예가 많다. ECMA-154나 ECMA-201로 규정된 90mm 광자기디스크 규격, ECMA-272로 규정된 DVD-RAM 규격 등이 이 예이다.

또한, ECMA는 European Computer Manufacturers Association의 약칭이고, DVD는 Digital Video Disk의 약칭이며, RAM은 Random Access Memory의 약칭이다.

섹터의 결함의 유무는 섹터의 물리어드레스를 나타내는 ID신호의 에러, 기록한 데이터신호의 에러 또는 서보오차신호에 의해 판정할 수 있다.

각 섹터에 ID가 여러개 기록되어 있는 경우, 그 섹터의 소정수 이상의 ID에 에러가 발생했을 때 헤더결함을 갖는다고 판단한다. 예를 들면, DVD-RAM 규격에서는 각 섹터에는 4개의 ID가 마련되어 있고, 각각의 ID에 대해서 에러검출이 가능하다. 2개 이하의 ID에 에러가 있는 경우에는 그 섹터에는 헤더결함은 없다고 판단한다. 3개 이상의 ID에 에러가 발생한 섹터는 신뢰성이 부족하므로, 헤더결함을 갖는다고 판단한다.

또, 기록한 데이터신호의 에러유무는 데이터에 부가한 에러정정부호에 의해 검출하고, 기록단위중에 소정수 이상의 에러를 포함할 때 데이터결함을 갖는다고 판단한다. 이 기록단위는 섹터이거나 에러정정부호의 범위에 의해 여러개의 섹터로 이루어지는 블록이다.

예를 들면, DVD-RAM규격에서는 데이터는 디스크상에 섹터단위로 기록되고, ECC블록이라고 하는 16섹터단위로 에러정정 부호화되어 있다. ECC블록을 구성하는 32KB(킬로바이트)의 데이터는 172바이트×192바이트(172열×192행)의 매트릭스형상으로 배열되고, 행방향과 열방향에 각각 10바이트와 16바이트의 리드솔로몬 에러정정부호(내부호PI, 외부호PO)가 부가되어 곱부호를 구성하고 있다.

내부호PI는 섹터내에서 완결하도록 배치되어 있고, 내부호PI에 의해 재생데이터의 행방향의 에러바이트수를 검출할 수 있다. 그 수에서 각 행의 신뢰성을 판단하고, 섹터마다 또는 블록마다 데이터결함의 유무를 판정한다. 예를 들면, 행내에 4바이트 이상의 에러를 포함하는 행이 섹터내에 4행 이상 또는 블록내에 6행 이상 있을 때는 각각의 섹터나 블록은 데이터결함을 갖는다고 판단한다.

또, 서보에러신호에 따른 결함의 검출에 관해서는 트랙킹 오차신호 등의 서보오차신호의 크기가 규정이상으로 되고, 데이터기록에 요구되는 서보의 안정성 확보가 곤란하게 되는 경우에 그 섹터는 서보결함을 갖는다고 판단한다.

헤더결함, 데이터결함 또는 서보결함을 갖는 섹터는 결함섹터라고 판단된다.

결함관리에 있어서의 결함섹터의 교체에는 일반적으로 슬립교체와 리니어교체의 2종류의 방법이 사용되고 있다.

슬립교체는 초기결함에 대해서 적용한다. 디스크의 검정시에 결함섹터를 발견하면, 그 섹터는 사용하지 않고 대신에 다음 섹터를 사용한다. 디스크 드라이브장치에서는 디스크의 데이터가 입력된 섹터로 액세스하기 위해서는 데이터에 부수하는 논리어드레스를 섹터의 위치를 나타내는 물리어드레스로 변환하고, 그 물리어드레스를 나타내는 ID를 갖는 섹터로 액세스한다. 슬립교체했을 때에는 논리어드레스에 대응하는 물리어드레스번호가 1씩 시프트되어 가는 즉 슬립한다.

슬립교체는 각 그룹내에서 실행된다. 예를 들면, 사용자영역의 2개소에서 각각 m섹터와 n섹터의 슬립교체가 발생하면, 그 그룹의 사용자영역 말미가 (m+n)섹터분만큼 스페어영역 선두로 시프트된다. 슬립교체가 발생하면, 교체한 섹터 이후의 모든 섹터에서 물리어드레스와 논리어드레스의 대응이 교체섹터수만큼 시프트되게 된다. 슬립교체한 초기결함은 초기결함리스트(PDL:Primary Defect List)에 등록한다. 리스트는 각 엔트리에 결함섹터의 물리어드레스를 등록한다.

리어드레스와 논리어드레스를 대응시키는 것은 디스크의 초기화시에만 실행할 수 있으므로, 슬립교체는 초기결함에 대해서만 적용한다.

1. 니어교체는 2차 결함에 대해서 적용한다. 결함섹터가 발견되면, 스페어영역의 예비섹터를 사용하여 교체를 실행한다. ECC블록(16섹터로 구성된)이 결함섹터를 포함한다고 판단되면, ECC블록 전체가 스페어영역내의 16섹터로 치환된다. 스페어영역으로 교체된 블록이 또 다른 스페어블록으로 교체되는 일도 있을 수 있다. 교체지의 섹터에는 교체원의 섹터와 동일한 논리어드레스가 부가된다.

2. 니어교체는 우선 동일 그룹내에서 실행된다. 예를 들면, 사용자영역의 2개소에서 각각 m블록과 n블록의 리니어교체가 발생하면, 스페어영역의 미사용부의 선두부터 차례로 m블록과 n블록을 사용한다. 동일그룹의 스페어영역을 다 사용했을 때는 다른 그룹의 스페어영역을 사용하는 것도 가능하다. 리니어교체한 2차결함은 2차결함 리스트(SDL:Secondary Defect List)에 등록한다. 리스트는 각 엔트리에 결함섹터와 그 교체섹터의 물리어드레스를 등록한다.

3. 니어교체한 경우, 교체섹터를 지정하는 논리어드레스를 사용해서 액세스할 때마다 스페어영역의 교체섹터로 액세스하고는 되돌아가게 되므로, 2차결함이 존재했을 때의 평균 전송레이트(전송속도)는 크게 저하한다.

4. 결함리스트PDL, SDL의 세트는 디스크 내주측과 외주측의 제어정보영역에 디스크의 구조정보와 함께 결함관리영역으로서 다중화하여 배치된다.

5. 1차결함과 2차결함을 판정하는 기준에 관해 기록장치에서는 다음과 같은 설정이 일반적이다.

1. 디스크는 초기결함을 검출하여 등록할 때 최량의 상태에 있고, 이후 경시변화나 사용자의 사용이 거듭됨에 따라서 더러워지거나 손상되거나 특이열화되어 결함이 증가한다. 그래서, 초기결함은 2차결함보다 상대적으로 엄격한 기준으로 판정해서 교체처리해 두고, 조금이라도 오염손상이나 열화가 가해져도 2차결함이라고 판정되지 않도록 한다.

2. 2차결함은 초기결함보다 상대적으로 엄격하지 않은 기준으로 판정하지만, 기록후에 조금이라도 오염손상이나 열화가 가해져도 그 후의 재생시에 에러정정이 불가능하게 되지 않도록 에러정정 가능한게에 대해 여유를 가진 기준으로 판정한다. 이와 같이, 초기결함과 2차결함의 판정기준을 변경하여 설정하고 있다.

#### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

1. 현재의 광디스크는 주로 컴퓨터 데이터기록용으로 사용되고 있었기 때문에, 데이터 신뢰성을 향상시키는 것에 주력하고 에러의 원인으로 되는 기록섹터의 결함에 대해서 스페어섹터에 의한 교체처리를 주체로 하는 결함관리가 도입되어 왔다. 근래, 광디스크의 용량확대에 따라 DVD 등 비디오 기록용으로 용도가 확대되고 있다.

2. 컴퓨터 데이터기록용의 데이터파일(PC파일)은 아주 작은 에러도 허용되지 않으므로, 신뢰성이 높은 기록이 필요하다. 이것에 대해, 비디오 기록용이나 오디오 기록용으로 사용되는 데이터파일(AV파일)은 연속적으로 입력되는 데이터를 실시간으로 기록할 필요가 있다. 단, 재생한 영상이나 음성이 감각적으로 허용할 수 있을 정도의 외란(disturbance)이면 허용되는 경우도 있어 컴퓨터 데이터기록의 경우만큼의 데이터 신뢰성이 없어도 좋고, 그 대신 기록이 중단되지 않는 쪽이 중요하다.

3. 결함관리방식을 적용하는 경우에 컴퓨터 데이터기록용의 축적(스토리지)기기에서는 다소 시간이 걸리더라도 신뢰성이 중시되고, 비디오기록에 사용되는 축적기기에서는 연속기록능력이 중시된다고 하는 바와 같이 다른 성능이 요구되고 있다. 따라서, 동일한 디스크를 AV파일의 기록용과 PC파일의 기록용의 양쪽에 사용할 때, 각각의 데이터기록에 요구되는 특성을 양립시키는 데이터 신뢰성과 데이터기록능력, 속도의 확보가 요구되고 결함관리도 이것에 대응하는 것이 요구된다.

4. 현재의 광디스크의 결함관리방법에는 다음과 같은 문제점이 있었다.

1. 기록시 디스크의 2차결함에 대해 교체처리를 실행할 때 기록후에 기록부분에서 데이터의 확인을 위해 재생하고, 규정 이상의 에러나 재생불능의 결함부분이 있으면 스페어영역의 교체섹터에 그 부분의 데이터를 재기록하고, 또 스페어영역으로의 교체기록에 대해서도 확인의 처리를 실행하므로, 단지 데이터를 기록할 뿐인 경우에 비해 4배이상의 시간이 걸린다. AV파일을 실시간으로 기록하는 경우에는 결함발생시에 기록중단에 이르기 쉽다.

2. 때문에, AV파일의 기록에서는 디스크의 2차결함의 유무를 무시하고 기록후의 확인재생을 생략하여 연속적인 데이터기록을 실행하는 것이 고려된다. 이와 같이 한 경우, 디스크의 2차결함부분에서는 재생영상 등에 외란이 발생하지만, 기록중단에 비하면 피해는 가볍다고 간주할 것이다. 이러한 처리를 채용하는 것은 디스크의 초기화시에 초기결함을 교체처리하고 있으면 큰 2차결함을 회피하는 것도 가능하다는 견해에 의할 것이다. 그러나, 2차결함의 규모가 예측을 초과하는 것인 경우에는 재생영상의 외란은 허용할 수 없고, 따라서 상기의 방법으로는 순조롭게 진행되지 않는다.

3. 경우, 오히려 AV파일과 같은 디스크의 사용방법에서는 PC파일의 기록용과 동일한 엄격한 기준으로 결함을 체크할 필요는 없다고 고려된다. 필요이상으로 엄격한 결함판정기준을 적용하여 사용할 수 있을 것 같은 섹터까지 결함으로 해 버리면, 시간이 걸리는 결함교체처리로 들어가므로 녹화중단을 초래하기 때문이다. 그러나, 종래의 디스크의 결함관리방법은 용도의 차이를 상정하고 있지 않으므로, 용도별로 최적으로 결함관리를 실행하는 방법이 고려되어 있지 않고 항상 동일레벨의 결함판정기준을 적용하고 있었다.

4. 발명의 목적은 이상과 같은 문제점을 해결하기 위해 이루어진 것으로서, 광디스크의 용도 또는 광디스크에 기록되는 데이터의 종류에 맞게 결함관리방법을 적용시키는 것이다.

5. 발명의 다른 목적은 광디스크의 교환가능성을 높이는 것이다.

6. 발명의 또 다른 목적은 광디스크의 음성 및 영상데이터의 기록에 있어서의 편리성을 높이는 것이다.

## 발명의 구성 및 작용

본 발명의 제1의 발명은 데이터의 기록을 위해 사용되는 광디스크의 결함을 관리하는 방법으로서, 결함검출의 대상으로 되는 데이터의 종류에 따라 결함검출에 사용하는 기준을 결정하는 스텝과 데이터가 디스크에 기록되거나 또는 디스크에서 재생될 때 상기 기준을 사용해서 결함을 검출하는 스텝을 갖는 방법이다.

본 발명의 구성에서는 결함검출의 대상으로 되는 데이터의 종류에 적합한 기준을 사용할 수 있다.

본 발명의 결함을 검출하는 스텝은 디스크에 기록되는 데이터에 관해서 실행되는 것이라도 좋다.

본 발명에서, 결함의 검출은 데이터를 디스크에 기록할 때 또는 기록된 데이터의 검증을 위해 그 데이터가 재생될 때 실행된다. 데이터를 디스크에 기록할 때 결함의 검출을 실행하는 경우에는 서보결함 및 헤더결함의 유무의 판정을 실행할 수 있지만, 데이터결함의 유무의 판정을 실행할 수 없다. 검증을 위한 재생시에 결함의 검출을 실행하는 경우에는 서보결함 및 헤더결함 뿐만 아니라, 데이터결함의 유무의 판정도 실행할 수 있다.

본 발명에서 결함을 검출하는 스텝은 데이터를 재생할 때 실행할 수도 있다. 이 경우, 결함이 발견되면 데이터의 재생이 재시도(리트라이)된다. 재생 시 재시도를 실행하지 실행하지 않을지의 결정은 재생데이터의 종류에 따라 다른 판정기준을 사용해서 실행된다.

본 발명의 방법이 광디스크의 비결함부분을 사용해서 결함부분을 교체시키는 스텝을 더 포함해도 좋다.

본 발명의 방법에 의하면, 검출 결과에 따라 결함부분의 교체를 실행할지 실행하지 않을지의 판정을 실행할 수 있다.

본 발명의 기준을 결정하는 스텝이 여러개의 기준을 준비하는 스텝과 결함검출의 대상으로 되는 데이터의 종류에 따라 상기 여러개의 기준중의 하나를 선택하는 스텝을 포함해도 좋다.

본 발명의 방법에 의하면, 결함판정기준을 구성하는 값을 지정하는 것이 아니라, 미리 준비된 여러개의 기준중의 하나를 선택하는 신호를 인가하는 것만으로 결함판정기준을 결정할 수 있다.

본 발명에서 여러개의 기준이 적어도 제1의 기준과 상기 제2의 기준보다 엄격하지 않은 제2의 기준을 포함하고, 상기 선택하는 스텝에 있어서 결함검출의 대상으로 되는 데이터가 데이터기록 또는 재생에 관한 시간적 제약이 엄격하지 않은 것일 때는 상기 제1의 기준을 선택하고, 결함검출의 대상으로 되는 데이터가 데이터기록 또는 재생에 관한 시간적 제약이 엄격한 것일 때는 상기 제2의 기준을 선택하는 것으로 해도 좋다.

본 발명에서 데이터기록 또는 재생에 관한 시간적 제약이 엄격하지 않은 데이터의 1예는 컴퓨터데이터이고, 데이터기록 또는 재생에 관한 시간적 제약이 엄격한 데이터의 1예는 음성 또는 영상데이터이다.

본 발명에서 음성 또는 영상데이터에 대해서 엄격하지 않은 기준을 적용하는 것에 의해, 음성 또는 영상에 허용할 수 없는 외란이 생길 정도의 결함이 아닌 경우에 음성 또는 영상데이터의 기록의 중단을 회피할 수 있다.

본 발명의 방법이 상기 기준을 지정하는 제어정보를 기록될 데이터를 처리하는 수단에서 데이터를 기록하는 수단으로 보내는 스텝을 더 포함해도 좋다.

본 발명에서 데이터를 처리하는 수단은 예를 들면 호스트장치이고, 상기 데이터를 기록하는 수단은 예를 들면 디스크장치이다.

본 발명의 구성이면, 호스트장치는 디스크에 기록할 데이터의 종류에 따라 기준을 설정할 수 있다.

본 발명에서 데이터는 기록단위마다 기록되는 것이고, 상기 제어정보를 보내는 스텝에 있어서 상기 기록단위마다 상기 제어정보를 보내는 것으로 해도 좋다.

본 발명의 구성에서는 각 기록단위(예를 들면, 섹터 또는 ECC블록)에 대해 그 기록단위로 기록되는 데이터의 종류에 따라서 기준을 동적으로 세세하게 설정할 수 있다. 따라서, 다른 종류의 데이터 예를 들면 음성 또는 영상데이터 및 컴퓨터데이터가 동일한 디스크에 기록되는 경우에도 호스트장치가 기록할 데이터와 관련시켜 기준제어정보를 보내므로, 각 데이터에 따라 최적으로 기준을 사용해서 결함관리를 실행할 수 있다.

본 발명에서 기준을 지정하는 제어정보가 여러개의 기준중의 하나를 선택시키기 위한 정보라도 좋다.

본 발명의 구성에서는 제어정보는 기준을 구성하는 값을 특정하는 것이 아니라, 기준중의 어느하나를 선택하는 것을 나타내면 충분하기 때문에 제어정보의 양이 적어도 좋다.

본 발명에서 데이터는 기록단위마다 기록되는 것이고, 상기 방법이 각 기록단위를 위한 결함판정기준을 나타내는 제어정보를 상기 기록단위와 함께 광디스크상에 기록하는 스텝을 포함해도 좋다.

본 발명의 방법에 의하면, 제어정보를 리드하는 것에 의해 각 기록단위(섹터 또는 ECC블록)에 대한 결함검출을 위해 사용해야 할 판정기준을 알 수 있고, 이것을 디스크에 기록된 데이터의 관리(유지보수)에 이용할 수 있다.

본 발명의 제2의 발명은 광디스크상의 데이터의 액세스를 위한 디스크장치로서, 결함검출의 대상으로 되는 데이터의 종류에 따라 결함검출에 사용하는 기준을 결정하는 수단과 데이터가 디스크에 기록되거나 또는 디스크에서 재생될 때 상기 기준을 사용해서 결함을 검출하는 수단을 갖는 장치이다.

본 발명의 구성에서는 결함검출의 대상으로 되는 데이터의 종류에 적합한 기준을 사용할 수 있다.

본 발명에서 결함을 검출하는 수단이 디스크에 기록되는 데이터에 관해서 결함의 검출을 실행하는 것이라도 좋다.

1. 경우, 결함의 검출은 데이터를 디스크에 기록할 때 또는 기록된 데이터의 검증을 위해 그 데이터가 재생될 때 실행된다. 데이터를 디스크에 기록할 때 결함의 검출을 실행하는 경우에는 서보결함 및 헤더결함의 유무의 판정을 실행할 수 있지만, 데이터결함의 유무의 판정을 실행할 수 있다. 검증을 위한 재생시에 결함의 검출을 실행하는 경우에는 서보결함 및 헤더결함뿐만 아니라, 데이터결함의 유무의 판정도 실행할 수 있다.

2. 결함검출수단은 데이터를 재생할 때 결함검출을 실행하는 것이어도 좋다. 이 경우, 결함이 발견되면 데이터의 재생이 재시도된다. 재생 시 재시도를 실행하지 않을지의 결정은 재생데이터의 종류에 따라 다른 판정기준을 사용해서 실행된다.

3. 디스크의 비결함부분을 사용해서 결함부분을 교체시키는 것에 의해 결함을 관리하는 수단을 더 구비해도 좋다.

4. 기의 장치에 의하면, 결함검출의 결과에 따라서 결함부분의 교체를 실행할지 실행하지 않을지의 판정을 실행할 수 있다.

5. 결정수단이 여러개의 기준을 준비하는 수단과 결함검출의 대상으로 되는 데이터의 종류에 따라서 상기 여러개의 기준중의 하나를 선택하는 수단을 포함해도 좋다.

6. 기의 장치에 의하면, 결함판정기준을 구성하는 값을 지정하는 것이 아니라, 미리 준비된 여러개의 기준중의 하나를 선택하는 신호를 인가하는 것만으로 결함판정기준을 결정할 수 있다.

7. 여러개의 기준이 적어도 제1의 기준과 상기 제2의 기준보다 엄격하지 않은 제2의 기준을 포함하고, 상기 선택하는 수단에 있어서 결함검출 대상으로 되는 데이터가 데이터기록 또는 재생에 관한 시간적 제약이 엄격하지 않은 것일 때는 상기 제1의 기준을 선택하고, 결함검출 대상으로 되는 데이터가 데이터기록 또는 재생에 관한 시간적 제약이 엄격한 것일 때는 상기 제2의 기준을 선택하는 것으로 해도 좋다.

8. 데이터기록 또는 재생에 관한 시간적 제약이 엄격하지 않은 데이터의 1에는 컴퓨터데이터이고, 데이터기록 또는 재생에 관한 시간적 제약이 엄격한 데이터의 1에는 음성 또는 영상데이터이다.

9. 음성 또는 영상데이터에 대해서 엄격하지 않은 기준을 적용하는 것에 의해, 음성 또는 영상에 허용할 수 없는 외란이 생길 정도의 결함이 아닌 경우에 음성 또는 영상데이터의 기록의 중단을 회피할 수 있다.

10. 결정수단은 장치의 외부에서 공급되는 각 기록단위의 기록에 적용하는 기준을 지정하는 제어정보에 따라서 상기 기준을 결정하는 것으로 해도 좋다. 상기 제어정보는 예를 들면 호스트장치에서 공급된다.

11. 기의 구성이면, 호스트장치는 디스크에 기록할 데이터의 종류에 따라서 기준을 설정할 수 있다.

12. 상기 데이터를 상기 광디스크상에 기록단위마다 기록하는 수단을 갖고, 상기 결정수단은 각 기록단위의 기록에 대해 기준을 결정하고, 상기 기록수단은 상기 기록단위와 관련지어져 상기 기준을 제어하는 기준제어정보를 기록하는 것이어도 좋다.

13. 기의 구성에서는 제어정보를 리드하는 것에 의해, 각 기록단위(섹터 또는 ECC블럭)에 대한 결함검출을 위해 사용할 판정기준을 알 수 있고, 이것을 디스크에 기록된 데이터의 관리에 이용할 수 있다.

14. 원의 제3의 발명은 데이터를 기록하는 광디스크로서, 광디스크에 기록되거나 또는 광디스크에서 재생되는 데이터에 관해 결함검출에 사용할 기준을 특정하는 정보를 기억하는 영역을 갖는 광디스크이다.

15. 기의 구성에서는 디스크에 기록된 기준제어정보를 리드하는 것에 의해 디스크의 액세스시에 사용할 기준을 알 수 있다. 따라서, 디스크상의 데이터의 관리가 용이하게 되고 디스크의 호환성이 향상된다. 디스크가 다른 장치로 이송되었을 때도 기준제어정보를 이용할 수 있기 때문이다.

16. 데이터가 기록단위마다 기록되는 것이고, 상기 각 기록단위에 대해 결함의 검출에 사용할 기준을 나타내는 기준제어정보가 상기 기록단위와 관련지어져 기록되어 있어도 좋다.

17. 기의 구성에서는 기준제어정보를 리드하는 것에 의해, 각 기록단위(예를 들면, 섹터 또는 ECC블럭)에 관해서 사용할 기준을 알 수 있고, 이것을 디스크상의 데이터의 관리에 이용할 수 있다.

18. 기 기준제어정보가 여러개의 기준중에서 하나를 선택하는 것이어도 좋다.

19. 기의 구성에서는 제어정보의 양이 적어도 좋다. 기준을 구성하는 값을 특정하는 것이 아니라 여러개의 기준중의 하나를 선택하면 충분하기 때문이다.

20. 시예

이하, 본 발명의 실시예를 도면에 따라 구체적으로 설명한다. 참조되는 도면에 있어서, 동일 부재는 동일 부호로 표시되어 있다.

실시예 1>

21. 1에 본 발명의 결함관리방식을 적용한 광디스크장치의 블럭도를 도시한다. 데이터를 기록하고 재생하는 광디스크(2)가 디스크회전수단(4)에 의해 그 회전을 제어받고 있다. 광헤드(6)에 의해 집광된 광스폿은 광헤드 서보수단(22)에 의해 디스크상의 기록트랙에 추종하도록 위치제어되어 있다.

22. 광디스크(2)에서 반사된 광은 디스크상에 기록된 데이터를 나타내는 것이고, 광헤드(6)에 있어서 전기신호로 변환된다. 이 전기신호는 어드레스 재생수단(8) 및 신호재생수단(10)으로 공급된다. 어드레스 재생수단(8)은 헤더의 ID신호에서 현재 액세스중인 섹터의 어드레스를 재생한다. 검출한 어드레스값은 드라이브 제어수단(14)로 보내진다. 신호재생수단(10)에서는 광헤드(6)에서 공급된 신호로부터 기록포맷에 따라 신호를 복조한다. 데이터 재생수단(16)에서는 재생된 신호의 에러를 정정하여 정보를 리드하고, 원하는 논리블럭의 재생데이터로서 호스트(도시하지 않음)로 출력한다.

1 때, 데이터 재생수단(16)에서는 드라이브 제어수단(14)로부터 받은 제어신호에 의해 원하는 데이터가 기록되어 있는 섹터인 것을 알 수 있다. 드라이브 제어수단(14)은 동시에 디스크 회전수단(4)로 디스크회전수의 명령을 보내고, 또 재생할 정보가 존재하는 광디스크상의 위치를 판해서 광헤드(6)을 그 섹터 어드레스의 위치로 이동시키도록 하기 위해 광헤드 액세스수단(20)으로 명령을 보내고, 또 서보계의 동작을 제어하는 명령을 광헤드 서보수단(22)로 보낸다. 광헤드 액세스수단(20)과 광헤드 서보수단(22)는 그 명령에 따라 광헤드(6)의 위치를 제어한다.

2 결함관리 제어정보 검출수단(18)에서는 재생데이터로부터 결함관리를 실행하는데 필요한 제어정보를 리드하고, 그 디스크에 적용되어 있는 결함관리방법, 스페어영역과 사용자영역의 배치방법, 교체섹터의 사용상황, 결함섹터의 판정기준 등 결함관리에 관한 정보를 얻는다. 그와 같이 해서 선택된 정보는 드라이브 제어수단(14)로 보내지고, 데이터의 기록, 재생시의 결함관리에 관한 장치의 제어에 이용된다.

3 한, 디스크상의 섹터에는 모두 디스크 내주 또는 외주부터 연속된 섹터어드레스가 번호매겨져 있지만, 사용자 데이터기록용 섹터의 어드레스는 연속되어 있는 것은 아니다. 물리어드레스는 사용자 데이터기록용의 섹터뿐만 아니라, 결함교체용의 스페어영역의 섹터, 존 포맷 디스크에 있어서의 존경계의 가드영역의 섹터에도 번호매겨져 있기 때문이다. 호스트로부터 인터페이스를 거쳐 액세스할 때 파일시스템의 논리블럭번호를 사용하므로, 디스크장치에서는 논리블럭번호와 섹터어드레스의 변환처리가 필요하다. 이 처리는 결함관리에 관한 정보를 얻어 드라이브 제어수단(14)에 의해 실행한다.

4 데이터기록을 실행할 때는 호스트로부터 보내진 기록데이터가 우선 데이터기록수단(24)에 입력된다. 데이터기록수단(24)에서는 기록데이터를 포맷에 따라 에러정정 부호화하고, 드라이브 제어수단(14)로부터 받은 제어신호에 의해 검출되는 디스크상의 섹터어드레스에 따라서 타이밍을 제어하면서 기록신호로서 출력한다. 신호기록수단(26)에서는 기록신호를 기록포맷에 따라서 기록변조하고, 광헤드(6)으로 보낸다. 광헤드(6)에서는 레이저를 구동하여 디스크상에 신호를 기록한다. 이 때, 광헤드(6)은 드라이브 제어수단(14)로부터 광헤드 액세스수단(20)과 광헤드 서보수단(22)를 거쳐서 기록할 섹터 광스폿이 통과하도록 제어된다.

5 드라이브 제어수단(14)에서는 우선 디스크 로딩시에 결함관리 제어정보 검출수단(18)을 거쳐서 검출한 결함관리 제어정보를 유지해 둔다. 액세스할 블록의 논리블럭번호는 도시하지 않은 호스트로부터 인터페이스 제어신호에 의해 지시된다. 구체적으로는, 호스트가 기록할 데이터와 함께 데이터를 기록할 블록의 논리블럭번호 등을 지정한 기록커맨드를 기록데이터와 함께 디스크장치로 보낸다. 또는, 재생할 블록의 논리블럭번호 등을 지정한 재생커맨드를 디스크장치로 보낸다.

6 액세스할 블록의 논리블럭번호에 대해 드라이브 제어수단(14)에 의해 결함관리정보를 사용하여 디스크상의 물리어드레스로 환산하고, 액세스할 섹터어드레스의 명령을 광헤드 액세스수단(20), 데이터기록수단(24) 또는 데이터재생수단(16)으로 보낸다. 현재 액세스중인 섹터의 물리어드레스는 어드레스 재생수단(8)에 의해 재생되고, 드라이브 제어수단(14)에 입력된다. 검출한 현재 어드레스와 목표 어드레스로부터 광헤드 액세스수단(20)의 제어, 데이터 기록수단(24) 또는 데이터재생수단(16)의 제어 등의 드라이브 제어동작을 실행한다.

7 결함판정수단(12)는 각 섹터가 결함섹터로서 교체가 필요한지 필요하지 않은지의 판정을 실행한다. 결함판정수단(12)는 광헤드 서보수단(22)의 어드레스 재생수단(8), 데이터재생수단(16)으로부터 각 섹터의 결함판정에 필요한 정보를 받고, 드라이브 제어수단(14)에 의해 설정된 결함판정기준에 따라서 결함의 유무를 판정하고, 결과를 드라이브 제어수단(14)로 출력한다. 드라이브 제어수단(14)에서는 액세스한 섹터가 결함섹터라고 판단되었을 때, 필요한 처리를 실행한다. 기록중이면 기록을 중단하고, 그 블록의 데이터를 교체섹터에 재기록시키거나, 기록후의 확인대상중이면 기록한 블록의 데이터를 교체섹터에 재기록시키거나, 재생중이면 해당 섹터의 재생을 재시도한다. 이러한 동작은 미리 드라이브 제어수단(14)내에 프로그램되어 있다.

8 2에 결함판정수단(12)의 구성을 도시한다. 광헤드 서보수단(22)로부터 트래킹 오차신호나 포커스 오차신호 등의 서보오차신호를 받는다. 어드레스 재생수단(8)로부터 각 섹터의 ID의 재생에러 개수를 나타내는 헤더에러신호를 받는다. 데이터 재생수단(16)로부터 재생데이터에 포함되어 있는 재생에러 개수를 나타내는 데이터 에러신호를 받는다.

9 실시예에서는 결함판정수단(12)는 서로 다른 결함판정기준A 및 B를 갖는 2개의 결함판정기준의 유지수단(34) 및 (36)을 갖는다. 2개의 결함판정기준은 결함판정기준 선택수단(38)에 입력되고, 결함판정 기준설정신호CS에 의해 어느 한쪽의 기준을 선택하여 출력한다. 출력은 3개(Es, Rd, Rh) 있고, 서보결함판정을 위한 기준신호Rs가 서보결함 검출수단(28)에, 헤더결함판정을 위한 기준신호Rh가 헤더결함 검출수단(32)에, 데이터결함판정을 위한 기준신호Rd가 데이터결함 검출수단(30)에 각각 입력된다. 각각의 종류의 결함판정수단(12)중에서 서보오차신호 Es, 헤더에러신호Eh, 데이터에러신호Ed와 비교되어 서보결함, 헤더결함, 데이터결함의 유무가 검출된다. 결함검출수단(40)은 적어도 서보결함, 헤더결함, 데이터결함 중의 적어도 하나가 검출된 경우에 결함검출신호DF를 출력한다.

10 3의 (a) 및 도 3의 (b)를 참조하여 서보결함의 검출을 설명한다. 디스크상에서는 대략 균일한 트랙폭Wt를 갖는 기록트랙(트랙은 실제로는 원주형상 또는 나선형상이지만, 도시한 짧은 트랙부분은 직선형상으로 간주할 수 있다)이 데이터의 기록에 사용된다. 트랙은 연속적인 안내선(그루브) 등으로 구성된다. 트랙형상에 도면의 X, Y로 나타낸 바와 같은 트랙의 변형이 있던 경우를 고려한다. 이 변형은 디스크의 원반제형이나 기판성형시에 먼지, 제조장치의 동작불량, 기판재료의 성형불균일 등에 의한 미세한 이상이 원인으로 된다. 광스폿은 도 3의 (a)에 쇄선(42c)로 나타낸 트랙중심을 주사하도록 트래킹제어되고, 이 때 도 3의 (b)에 도시한 트래킹오차신호Et가 얻어진다. 트래킹오차신호Et는 광스폿이 트랙중심(42c)를 통과하고 있을 때는 0, 트랙중심(42c)로부터 벗어남에 따라 그 방향과 오차량에 따라서 정이나 부로 편향된다. 트랙 변형이 있으면 중심선(42c)가 구부러지고, 광스폿은 급격한 구부림에는 추종할 수 없기 때문에 중심선으로부터 벗어난다.

11 정에서는 트랙폭의 변형에 의해 트래킹오차신호Et에 편향이 발생하고 있다. Y점에서도 트랙의 사행에 의해 트래킹오차신호Et에 편향이 발생하고 있다. 여기서, 서보결함의 판정기준으로서 도 3의 (b)에 점선으로 나타낸 트래킹오차 허용한계Rtb를 부여했을 때, Y점이 서보결함으로서 검출된다. 또, 도 3의 (b)에 쇄선으로 나타낸 더욱 엄격한 트래킹오차 허용한계Rta를 부여했을 때, X점과 Y점이 서보결함으로서 검출된다.

12 차허용한계Rta는 광스폿의 어긋남이 트랙폭의 1/8일 때의 트래킹 오차신호 Et의 값에 상당하고, 오차허용한계Rtb는 광스폿의 어긋남이 트랙폭의 1/4일 때의 트래킹 오차신호Et의 값에 상당한다.

13 예를 들면, 결함판정기준A에서는 서보결함의 판정기준으로서 도면 중의 쇄선의 레벨Rta를 적용하고, 결함판정기준B에서는 서보결함의 판정기준으로서 도면 중의 점선의 레벨Rtb를 적용하면, 2레벨의 서보결함의 판정이 실행된다. 또한, 기록트랙은 연속층이 아니어도 좋고, 예를 들면 DVD-RAM과 같이 사용자데이터 기록영역이 랜드나 그루브로 형성되고 헤더부에서는 그루브가 없고 프리피트만 배치된 디스크에 있어서도, 홀이 연속되어 있는 영역에서만 서보결함검출을 실행하면 좋다.

14, 포커스오차신호에서도 트래킹오차신호와 마찬가지로 서보결함의 판정을 실행할 수 있다.

도 4의 (a)는 DVD-RAM의 그루브트랙의 섹터형상을 도시한 것이고, 도 4의 (b)는 도 4의 (a)의 섹터에서 재생되는 신호의 파형을 도시한 것이다. 이들 도면을 참조해서 헤더결함의 검출을 설명한다. DVD-RAM의 기록섹터는 선두부에 섹터어드레스 등을 나타내는 헤더영역을 갖고, 그 후에 사용자데이타를 기록하는 데이타영역이 계속된다. 헤더영역에는 섹터어드레스를 나타내는 어드레스정보를 포함하는 4개의 ID(ID1~ID4)를 포함한다. 도 4의 (a)에 도시한 섹터에서는 ID1과 ID2는 디스크의 외주측에 반트랙폭 분만큼 변위하여 배치되고 외주측의 인접트랙의 섹터와 공유되어 있고, ID3과 ID4는 디스크의 내주측에 반트랙폭 분만큼 변위하여 배치되고 내주측의 인접트랙의 섹터와 공유되어 있다.

도시하지 않은 랜드트랙의 섹터에서는 ID1과 ID2는 디스크의 내주측에 반트랙폭 분만큼 변위하여 배치되고 내주의 인접그루브트랙의 섹터와 공유되어 있고, ID3과 ID4는 디스크의 외주측에 반트랙폭 분만큼 변위하여 배치되고 외주측의 인접그루브트랙의 섹터와 공유되어 있다. 그루브트랙의 섹터의 헤더와 데이타의 재생신호 파형도 도 4의 (b)에 도시한 것과 마찬가지로 된다.

다음의 데이타영역은 그루브나 랜드이고, 여기에는 앞쪽부터 순서대로 동기신호, 제어정보, 사용자데이타 및 에러정정부호, 버퍼로 연속해서 기록된다. 제어정보에는 그 섹터의 데이타번호 등 사용자데이타 이외의 소량의 정보가 포함된다. 또한, 1섹터의 사용자데이타는 2KB(킬로바이트) 있고, 연속16섹터의 사용자 데이타32KB(및 제어정보도 포함해서)가 일괄해서 에러정정부호화되어 에러정정부호가 부가되고 ECC블럭이 형성된다. 에러정정부호는 각 섹터로 분산해서 배치된다.

다음의 4개의 ID 중 적어도 1개를 정확하게 리드할 수 있으면 섹터어드레스는 검출할 수 있다. 기준B에서는 섹터의 ID가 4개 모두 리드할 수 있을 때, 그 섹터는 헤더결함을 갖는 것으로 판정하고, ECC블럭내에 이 기준으로 판단한 헤더결함을 갖는 섹터가 2개 이상 있을 때 이 ECC블럭은 헤더결함을 갖는다고 판정한다. 기준A에서는 섹터의 ID를 하나밖에 리드할 수 없을 때, 그 섹터는 헤더결함을 갖는 것으로 판정하고, ECC블럭내에 이 기준으로 판단한 헤더결함을 갖는 섹터가 1개 이상 있을 때 이 ECC블럭은 헤더결함을 갖는다고 판정한다.

기준A에 의해 결함이 없다고 판단된 섹터는 적어도 2개의 ID를 정확하게 리드할 수 있다. 따라서, 그 후의 디스크가 오염되거나 열화되어도 또 별도의 디스크장치로 이송되어도 적어도 1개의 ID를 리드할 수 있는 상태를 유지할 가능성이 높다.

이와 같이 해서 2레벨의 헤더결함의 판정을 실행할 수 있다.

도 5에 DVD-RAM의 에러정정부호(ECC)의 블럭구성을 도시한다. 이하, 이 도면을 사용해서 데이타결함의 검출을 설명한다. 데이타 기록회로(24)에서는 16섹터분의 데이타 32KB가 행방향 172바이트, 열방향 192바이트의 행렬형상으로 배열되고, 우선 열방향으로 16바이트 패리티 내부호PI가 각 열에 부가된다. 다음에, 행방향으로 10바이트 패리티 내부호PI가 각 행에 부가된다.

이와 같이 해서, 182바이트×208바이트의 곱부호(리드슬로몬부호)가 구성된다.

디스크(2)에 데이타가 기록될 때, PO행은 다른 행과 인터리브되고, 에러정정부호 바이트가 ECC블럭의 16섹터의 모두에 균등하게 분배된다.

재생시에 데이타 재생수단(16)은 재생신호를 182바이트×208바이트의 행렬형상으로 재구성하고, 우선 각 행의 에러를 10바이트의 내부호PI에 의해 검출, 정정한다. 내부호PI의 능력에 따라, 5바이트까지의 에러가 정정가능하고, 10바이트까지의 에러가 검출가능하다. 다음에, 나머지 4바이트 에러를 16바이트의 외부호PO에 의해 검출, 정정한다. 에러정정부호의 능력에 따라, 각 열의 에러를 8바이트까지 정정가능하고, 16바이트까지 검출가능하다.

또한, PI/PO에 의한 에러검출과 에러정정을 반복해서 실행하는 것에 의해, 정정능력을 배증하는 것도 가능하지만, 처리에 여분의 회로와 시간이 필요하게 된다.

다수의 에러가 검출되고 정정되면, 정정된 몇개인가가 에러로 될(정정된 데이타가 원래의 데이타와는 다르게 될) 가능성이 발생한다. 판정기준A 및 B는 예를 들면 이하와 같이 설정된다. 판정기준A에 있어서, 각 행에 있어서 4바이트(PI부호의 에러정정능력에 가깝다) 이상에 있어서 에러가 검출되면, 그 행은 데이타결함을 갖는다고 판단되고, 데이타결함을 갖는 행을 8이상 포함하는 ECC블럭은 데이타결함을 갖는다고 판정된다. 더욱 엄격하지 않은 판정기준B에 있어서는 각 행에 있어서 8바이트(반복해서 실행하는 경우의 PI부호의 에러정정능력에 가깝다) 이상에 있어서 에러가 검출되면, 그 행은 데이타결함을 갖는다고 판단되고, 8이상의 데이타결함을 갖는 행을 8이상 포함하는 ECC블럭은 데이타결함을 갖는다고 판정된다. ECC블럭이 데이타결함을 갖는다고 판정되면, 그 블럭내의 섹터는 모두 치환된다.

이렇게 해서, 2레벨의 데이타결함의 판정을 실행할 수 있다.

도면에서는 행번호 3의 행에 「×」 표시의 4바이트의 에러가 발생하고 있는 상태를 예시하였다. 이 행은 결함판정기준A에서는 데이타결함을 갖는 행으로 되지만, 결함판정기준B에서는 데이타결함을 갖는 행으로 되지 않는다.

이상과 같이, 섹터의 결함의 유무는 서보결함, 헤더결함, 데이타결함의 각각에 대해서 각 결함검출수단에 있어서 각각에 부여된 결함판정기준에 따라 검출할 수 있다. 도 6에는 상기의 각 결함마다 예로서 설정한 결함판정기준A, 결함판정기준B를 정리하고 있다. 이 각 결함판정기준A, B를 1조로 해서 결함판정기준 유지수단(34)에 유지하고, 또 각 결함판정기준B를 1조로 해서 결함판정기준 유지수단(36)에 유지해 두면, 2개의 레벨의 기준A 및 B를 결함판정기준 설정신호CS에 의해 결함판정기준 선택수단(38)에 의해 전환해서 사용하는 것이 가능하게 된다.

PC파일의 기록에서는 일단 기록된 데이타가 끝까지 손실되거나 변화하지 않도록 높은 신뢰성이 요구되므로, 기록시에 확인재생을 실행하는 경우가 많다. 이 때문에, 기록중 및 확인재생시에 엄격한 결함판정기준으로 정상기록을 확인해 둔다.

반면, AV파일의 기록에서는 높은 전송레이트로 연속적으로 기록하는 것이 필요하게 되므로, 기록시의 확인재생을 생략하고 데이타결함을 무시하는 경우가 많다. 또, 기록중에 다소 결함부분이 있어도 나중에 재생할 때 리커버(정정 또는 수정)할 수 있을 정도이면 무시하고, 기록을 계속하는 쪽이 레코더로서의 성능이나 조작성이 좋아진다. 이 때문에, 기록시의 서보결함이나 헤더결함의 판정기준은 기록데이타의 복원(정정 또는 수정)이 가능한 범위에서 엄격하지 않게 설정해 두는 쪽이 좋다.

본 실시예에서 설명한 2가지의 결함판정기준A, B를 선택설정할 수 있을 때, 엄격한 쪽의 결함판정기준A를 PC파일의 기록용에 적용하고, 엄격하지 않은 쪽의 결함판정기준B를 AV파일의 기록용에 적용한다.

기록 데이터의 종류에 따라서 요구되는 신뢰성의 정도가 3종류 이상의 여러 종류, 예를 들면 PC파일의 기록, 중요한 AV파일의 기록, 일반적인 AV파일의 기록과 같이 3종류 필요한 경우도 있다. 이 경우, 도 7에 도시한 바와 같이 3가지의 결함판정기준A, B, C를 선택설정할 수 있도록 한다. 결함판정기준A, B는 각각 도 6에 도시한 결함판정기준A 및 B와 동일한 것이고, PC파일의 기록용과 일반적인 AV파일의 기록용으로 사용한다.

결함판정기준C는 중요한 AV파일의 기록용으로 사용하기 때문에, 결함판정기준 A 및 B의 중간적인 엄격함으로 설정하였다. 결함판정기준C에서는 트래킹오차가 트랙폭의 1/6이상인 것을 서보결함의 판정기준으로 하고, 섹터의 ID가 4개 모두 리드불능일 때 그 섹터는 헤더결함을 갖는다고 판정하고, ECC블럭내에 헤더결함을 갖는 섹터가 1개 이상 있을 때 그 ECC블럭은 헤더결함을 갖는다고 판정한다. 데이터결함에 관해서는 기준C는 기준A와 동일하다.

1와 같은 3가지의 결함판정기준을 운용하기 위해서, 결함판정수단(12) 내에는 도 2에 도시한 구성에 추가해서 부가적인 결함판정기준 유지수단을 마련하고, 결함판정기준 선택수단(38)에 의해 결함판정기준 설정신호CS에 따라서 결함판정기준 유지수단(34) 및 (36) 뿐만 아니라 상기 부가적인 결함판정기준 유지수단에서 출력되는 결함판정기준A, B, C중에서 1개를 선택하여 설정하도록 한다.

도 8에 결함판정수단(12)의 다른 실시예를 도시한다. 도 2에서 결함판정기준 유지수단(34)와 (36) 및 결함판정기준 선택수단(38)을 배치하고 결함판정기준 설정신호CS에 의해 선택하여 설정한 부분을, 도 8에서는 결함판정기준 설정유지수단(46)으로 치환하여 결함판정기준 설정신호CS에 의해 설정하도록 하였다.

호스트로부터 인터페이스를 거쳐 기록장치의 드라이브 제어수단(14)로 지정할 결함판정기준을 전달한다. 드라이브 제어수단(14)는 결함판정기준 설정신호CS에 의해 결함판정수단(12)에 결함판정기준을 설정한다.

도 2의 결함판정수단(12)의 구성에서는 결함판정기준 유지수단에 유지되는 결함판정기준은 미리 결정된 값으로 고정되어 있었다. 그러나, 실제의 용도에서는 디스크장치(기록장치)를 제어하는 호스트측에서 기록할 데이터의 성질, 종류, 특성, 중요성 등에 따라서 최적한 신뢰성이나 전송속도가 얻어지도록 유연하게 설정할 수 있도록 해 두고자 하는 경우도 있다. 예를 들면, 어플리케이션 소프트웨어나 파일시스템중에서 필요에 따라 대책, 즉 여러정정부호화를 실시하고 나서 기록데이터를 소정의 전송레이트로 디스크장치로 보내는 경우이다. 이 때는 디스크장치측의 결함관리는 별로 중요하지 않고, 기록의 실시간성, 연속성, 데이터전송레이트측이 중요하게 된다.

실시예에서는 이러한 요구에 부응하는 것이 가능하게 된다.

도 9에 결함판정기준의 설정수순의 구체예를 설명한다. 우선, 호스트에 의해 기록데이터의 종류 또는 내용에 따라 적용할 결함판정기준을 결정한다. 그리고, 결함판정기준의 설정커맨드를 호스트로부터 디스크장치(드라이브)로 보낸다. 디스크장치에서는 결함판정기준의 설정커맨드를 받으면, 지정에 따라 기준을 선택, 설정한다. 여기에서, 도 2에 도시한 결함판정기준의 설정을 실행하는 시스템에서는 호스트로부터 디스크장치로 보내는 설정커맨드는 단지 기준이 A인지 B인지의 선택을 나타내는 것으로 되고, 한편 도 8에 도시한 결함판정기준의 설정을 실행하는 시스템에서는 호스트로부터 결함판정기준을 임의로 설정할 수 있는 시스템구성으로 해 두고 설정커맨드가 그 설정내용을 나타내는 것으로 된다. 설정커맨드는 나중에 도 11을 참조해서 설명하는 결함판정기준 제어정보와 같은 서보결함, 헤더결함, 데이터결함의 각각에 대해 여러개의 판정기준중에서 하나를 독립적으로 지정할 수 있는 구조가 고려된다.

다음에, 호스트로부터 기록데이터와 함께 기록커맨드를 보낸다. 커맨드를 받은 디스크장치는 지정 섹터에 대해 데이터의 기록을 실행한다. 여기서, 상기 설정된 결함판정기준에 따라서 결함관리를 실행하고, 결과를 호스트에 보고한다. 호스트는 기록이 정상적으로 완료된 것을 확인하고 일련의 기록을 종료한다. 기록이 이상적(異常的)으로 종료한 경우에는 재라이트하거나 사용자에게 알리는 등의 소정의 이상 처리를 실행한다.

도 9의 수순을 사용하면, 데이터내용을 알 수 있는 호스트로부터 디스크장치에 각 데이터를 기록할 때, 기록시의 커맨드에 의해 그 데이터의 종류 또는 내용에 따라서 적용할 결함판정기준을 세세하게 설정할 수 있으므로, 용도에 따라서 최적한 신뢰성이나 전송속도가 얻어지는 유연한 대응을 실현할 수 있다.

도 10에 결함판정기준의 설정수순의 다른 예를 도시한다. 이 예에서는 결함판정기준의 설정과 데이터의 기록을 1개의 커맨드로 일괄해서 진행한다. 우선, 호스트에 의해 기록데이터의 종류 또는 내용에 따라 적용할 결함판정기준을 결정한다. 다음에, 기록데이터를 준비한다. 이에서는 반대로 되어도 좋다.

그리고, 결함판정기준의 설정을 겸한 기록커맨드를 호스트로부터 디스크장치로 보낸다. 디스크장치에서는 결함판정기준의 지정에 따라서 기록을 선택, 설정한다. 호스트로부터 디스크장치로 보내는 설정의 지정은 상술한 바와 같이 시스템구성에 따라서 단지 여러개의 미리 정해진 기준중(예를 들면 기준A 및 B)의 1개의 선택을 나타내는 것이라도 좋고 임의로 설정가능한 것이라도 좋다.

디스크장치는 커맨드와 함께 보내진 기록데이터를 상기 설정된 결함판정기준에 따라 결함관리를 실행하면서 디스크에 기록하고, 결과를 호스트에 보고한다. 본 실시예에 의하면 상술한 각 실시예와 마찬가지로, 디스크의 용도에 따른 최적한 신뢰성이나 전송속도가 얻어지고, 또 기록시의 커맨드전송의 회수가 적으므로 오버헤드가 작고 전송레이트저하의 우려가 적어진다.

데이터를 기록할 때 지정한 결함판정기준 제어정보를 기록단위마다 데이터와 함께 디스크상에 기록하는 방법을 설명한다. 도 11에 결함판정기준 제어정보의 구성을 도시한다. 1바이트를 사용해서 서보결함, 헤더결함, 데이터결함의 각각에 대해 4종류의 판정기준의 1개를 독립적으로 지정할 수 있는 구조로 되어 있다.

1SB(Most Significant Bit)b7에 의해 결함판정기준의 지정모드를 부여한다. 「1」이면 이 제어정보 바이트의 다른 비트로 정한 모드를 적용하고, 「0」이면 이 제어정보 바이트를 무시하고 장치가 갖고 있는 판정기준(디폴트값)을 적용하는 것으로 한다.

다음의 비트b6에 의해 결함판정기준의 적용범위를 부여한다. 「1」이면 이 제어정보 바이트의 다른 비트로 정한 모드를 그 제어정보 바이트가 포함되는 기록단위(섹터 또는 블럭)마다 적용하고, 「0」이면 디스크전체에 일괄적인 판정기준을 적용하는 것으로 한다.

다음의 2개의 비트b5, b4에 의해 4가지의 서보결함 판정기준 중에서 적용할 기준을 부여한다. 「11」이면 트래킹오차가 트랙폭의 1/4이상인 것을 서보결함, 「10」이면 트래킹오차가 트랙폭의 1/6이상인 것을 서보결함, 「01」이면 트래킹오차가 트랙폭의 1/8이상인 것을 서보결함, 「00」이면 트래킹오차가 트랙폭의 1/10이상인 것을 서보결함으로 한다.

다음의 2개의 비트b3, b2에 의해 4가지의 헤더결함 판정기준 중에서 적용할 기준을 부여한다. 「11」이면 섹터의 ID가 4개 모두 리드불능인 섹터가 2개 이상 있는 ECC블록은 헤더결함을 갖는다고 판정한다. 「10」이면 섹터의 ID가 3개이상 리드불능인 섹터가 2개 이상 있는 ECC블록은 헤더결함을 갖는다고 판정한다. 「01」이면 섹터의 ID가 4개 모두 리드불능인 섹터가 1개 이상 있는 ECC블록은 헤더결함을 갖는다고 판정한다. 「00」이면 섹터의 ID가 3개 이상 리드불능인 섹터가 1개 이상 있는 ECC블록은 헤더결함을 갖는다고 판정한다.

다음의 2개의 비트b1, b0에 의해 4가지의 데이터결함 판정기준 중에서 적용할 기준을 부여한다. 「11」이면 8바이트이상의 에러가 있는 행이 16이상 있는 ECC블록은 데이터결함을 갖는다고 판정한다. 「10」이면 8바이트이상의 에러가 있는 행이 8개 이상 있는 ECC블록은 데이터결함을 갖는다고 판정한다. 「01」이면 4바이트이상의 에러가 있는 행이 8개 이상 있는 ECC블록은 데이터결함을 갖는다고 판정한다. 「00」이면 4바이트이상의 에러가 있는 행이 6개 이상 있는 ECC블록은 데이터결함을 갖는다고 판정한다.

다음에 기재한 결함판정기준 제어정보는 최소단위로써 섹터마다 배치가능하다. DVD-RAM에서는 도 4에 도시한 데이터영역 선두의 제어정보에 1바이트의 영역을 확보하여 배치하면 좋다. 각 섹터마다 따로따로 설정하도록 할 수도 있고, ECC블록내의 전체 섹터 또는 소정의 섹터에 동일한 결함판정기준 제어정보를 넣도록 하여 다중화함과 동시에, 적용범위를 에러정정의 단위(ECC블록)와 일치시켜도 좋다.

다르게 설정할 수 있도록 해 두면, AV용 파일과 PC용 파일이 혼재하는 멀티미디어 용도의 사용에 있어서 사용자의 편리성이 증대한다. 유해야 할 점은 각 데이터의 기록에 적용될 결함판정기준을 데이터내용에 따라서 시스템(호스트장치)측에서 전환해서 적용하는 것이 가능하게 하고, 최적한 신뢰성이나 전송속도가 얻어지도록 유연한 대응을 실현할 수 있다.

디스크의 사용개시에 앞서 그 디스크의 기록시에 적용할 결함판정기준을 미리 선택하여 결함판정기준 제어정보로서 디스크상에 기록해 두는 것이 가능하다. 도 12에 디스크상의 제어정보영역과 사용자영역 및 스페어영역을 포함하는 데이터기록영역의 배치와 제어정보영역에 결함판정기준 제어정보를 배치하는 예를 도시한다. 데이터 기록영역에는 사용자영역과 스페어영역을 모두 포함하고, 제어정보영역은 디스크상에서 데이터 기록영역보다 내주측과 외주측 각각에 근접해서 다중화하여 배치된다.

따라서, 제어정보영역에 결함관리방법을 유지하는 예가 있지만, 본 실시예에서는 제어정보영역내에 결함판정기준 제어정보를 등록한다. 디스크를 읽는 디스크를 이동할 때 이 정보를 리드하여 그 디스크의 결함판정기준을 알 수 있다. 디스크에 PC파일, AV파일 등 용도에 적합한 결함판정기준을 등록해 두면, 그 기준에 따른 결함판정을 적용할 수 있다.

결함판정기준 제어정보로서 제어정보영역에 1비트를 준비(마련)하면, 2종류의 결함판정기준을 전환해서 등록할 수 있다. 3종류 또는 4종류의 결함판정기준을 전환해서 등록하는 것을 고려할 때, 2비트의 제어정보영역을 준비한다. 또는, 1바이트의 제어정보영역을 준비하면, 도 11에 도시한 바와 같이 서보결함, 데이터결함, 헤더결함의 각각에 대해서 결함판정기준을 선택할 수 있고, 각 결함종별마다 미리 정한 결함판정기준을 설정하는 것도 가능하다.

이와 같이 했을 때, 디스크의 초기화시에 한번 설정하면 이후 그 디스크에 기록되는 데이터에는 모두 설정한 결함판정기준이 적용되기 때문에, 데이터의 기록시마다 설정내용을 지정하는 수고를 생략할 수 있어 신속하고 또한 간단한 기록이 가능하게 된다.

#### 발명의 효과

본 발명에 의하면, 광디스크의 용도 또는 광디스크에 기록되는 데이터의 종류에 결함관리방법을 적용시키고, 광디스크의 교환가능성을 높이며, 광디스크의 음성 및 영상데이터의 기록에 있어서의 편리성을 높일 수 있다는 효과가 얻어진다.

#### 57) 청구의 범위

##### 청구항 1.

데이터의 기록을 위해 사용되는 광디스크의 결함을 관리하는 방법으로서,

결함검출의 대상으로 되는 데이터의 종류에 따라 결함검출에 사용할 기준을 결정하는 스텝과,

데이터가 디스크에 기록되거나 또는 디스크에서 재생될 때 상기 기준을 사용해서 결함을 검출하는 스텝을 갖고,

상기 결정하는 스텝이

여러개의 기준을 준비하는 스텝과

결함검출의 대상으로 되는 데이터의 종류에 따라 상기 여러개의 기준중의 하나를 선택하는 스텝을 포함하며,

기준제어정보가 디스크의 내주축과 외주축에 다중화되어 배치되고,

사용한 결함판정기준을 나타내는 정보가 모든 기록단위마다 부여되며,

이 결함판정기준으로서 헤더결함과 데이터결함의 각각에 대해 여러개의 기준이 설정되는 광디스크의 결함관리방법.

구항 2.

디스크상의 데이터의 액세스를 위한 디스크장치로서,

결함검출의 대상으로 되는 데이터의 종류에 따라 결함검출에 사용할 기준을 결정하는 결정수단과,

데이터가 디스크에 기록되거나 또는 디스크에서 재생될 때 상기 기준을 사용해서 결함을 검출하는 검출수단을 갖고,

이 결정수단이

여러개의 기준을 준비하는 수단과

결함검출의 대상으로 되는 데이터의 종류에 따라 상기 여러개의 기준중의 하나를 선택하는 수단을 포함하며,

기준제어정보가 디스크의 내주축과 외주축에 다중화되어 배치되고,

사용한 결함판정기준을 나타내는 정보가 모든 기록단위마다 부여되며,

이 결함판정기준으로서 헤더결함과 데이터결함의 각각에 대해 여러개의 기준이 설정되는 광디스크장치.

구항 3.

데이터를 기록하는 광디스크로서,

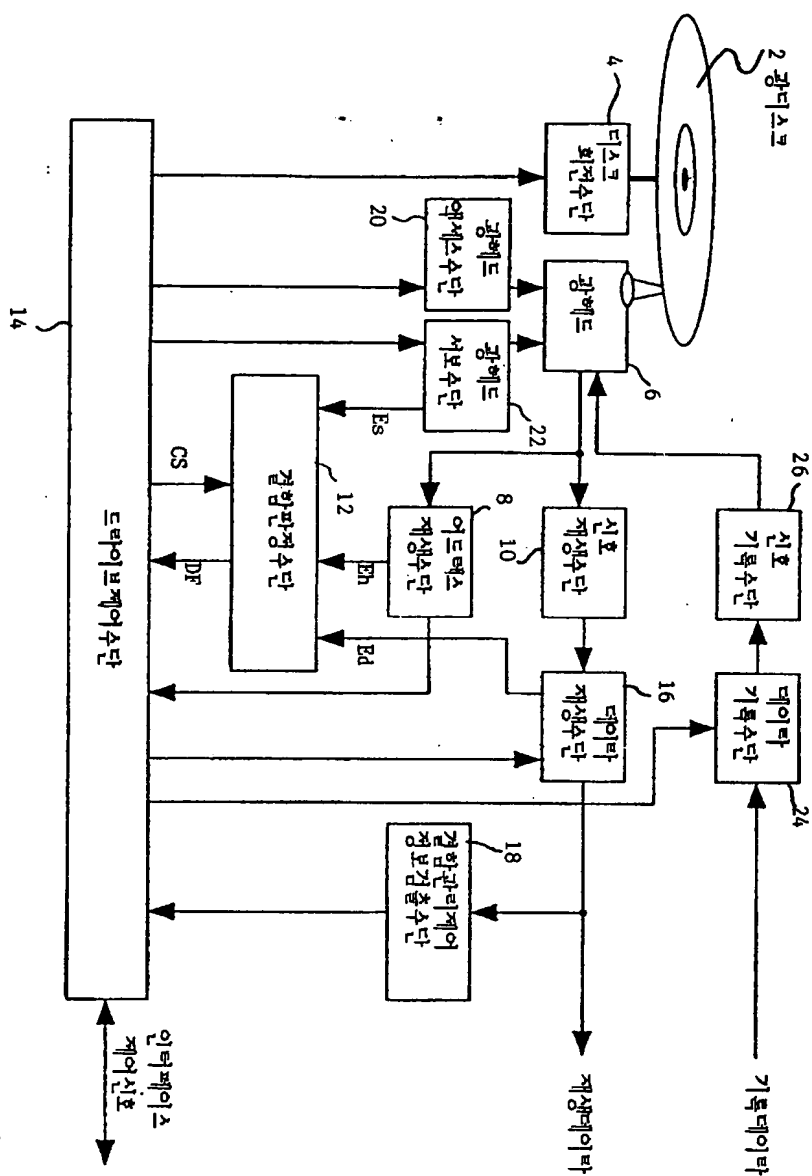
디스크에 기록되거나 또는 디스크에서 재생되는 데이터에 관한 결함검출에 사용할 기준을 특정하는 기준제어정보를 기억하는 영역을 갖고,

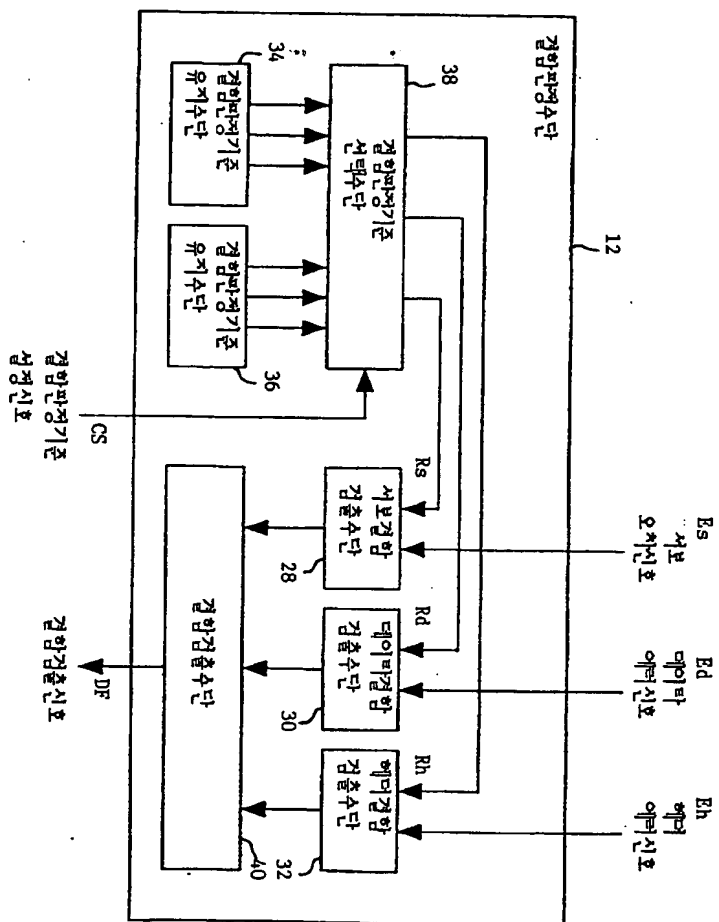
이 기준제어정보는 결함검출의 대상으로 되는 데이터의 종류에 따라서 여러개의 기준중에서 하나를 선택하는 것이며, 디스크의 내주축과 외주축에 다중화되어 배치되고,

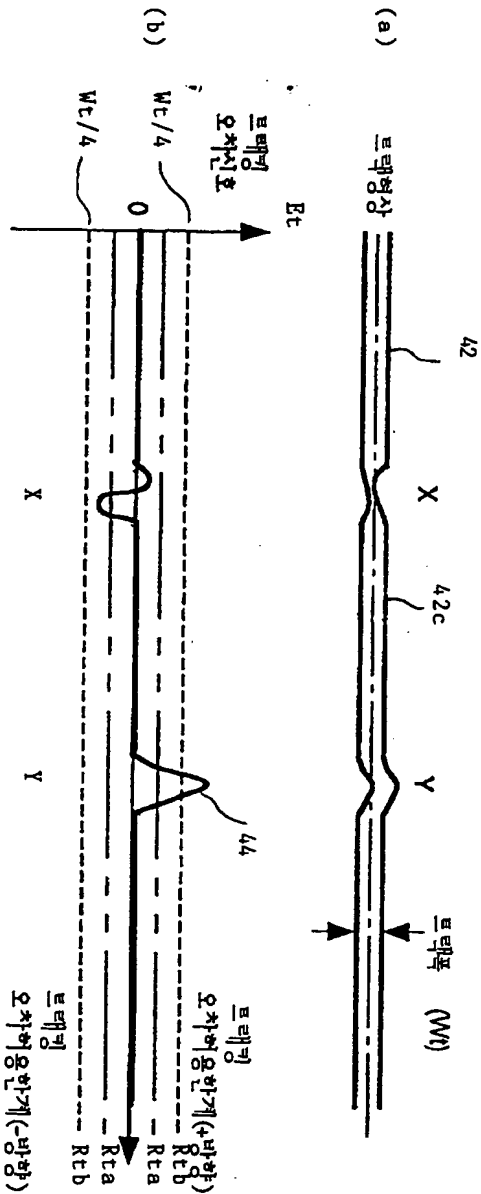
사용한 결함판정기준을 나타내는 정보가 모든 기록단위마다 부여되며,

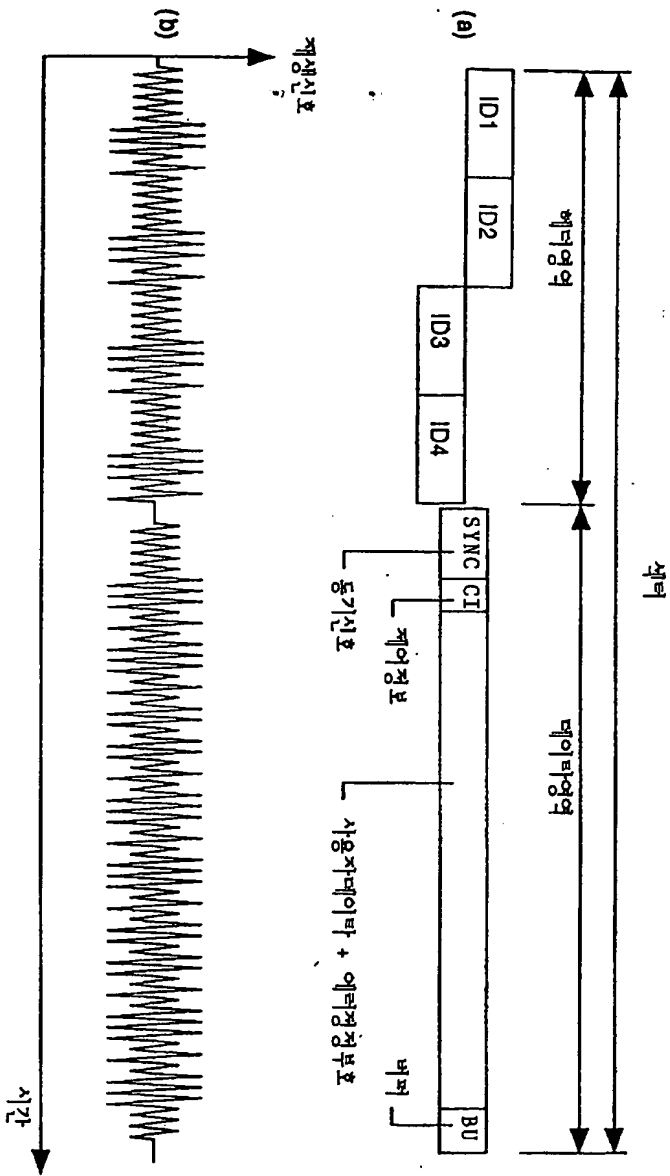
이 결함판정기준으로서 헤더결함과 데이터결함의 각각에 대해 여러개의 기준이 설정되는 광디스크.

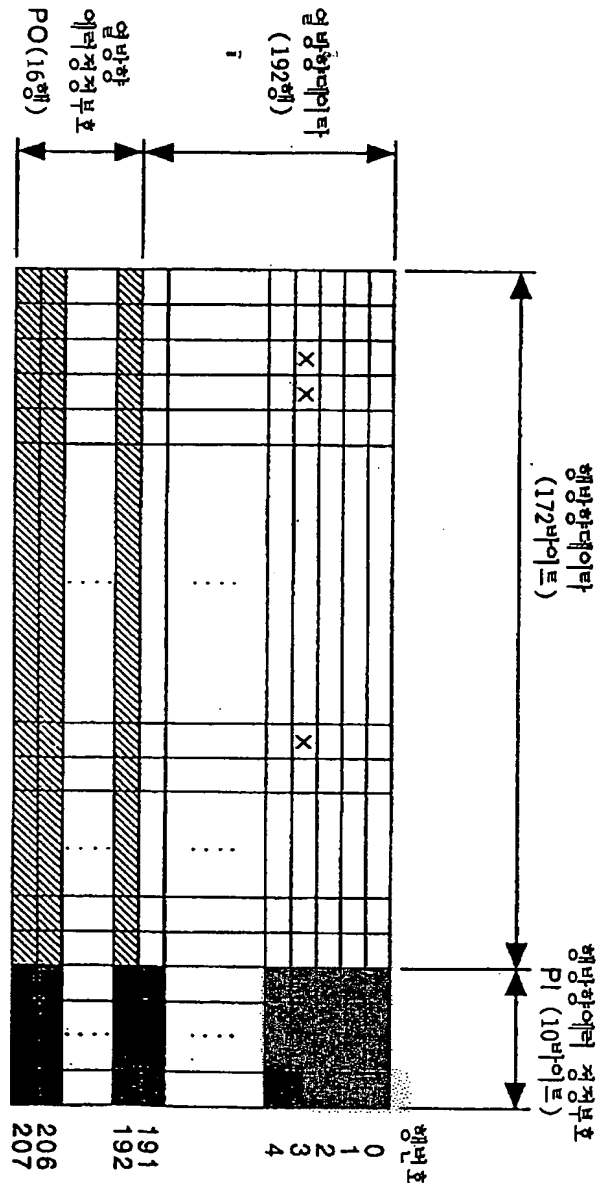
면





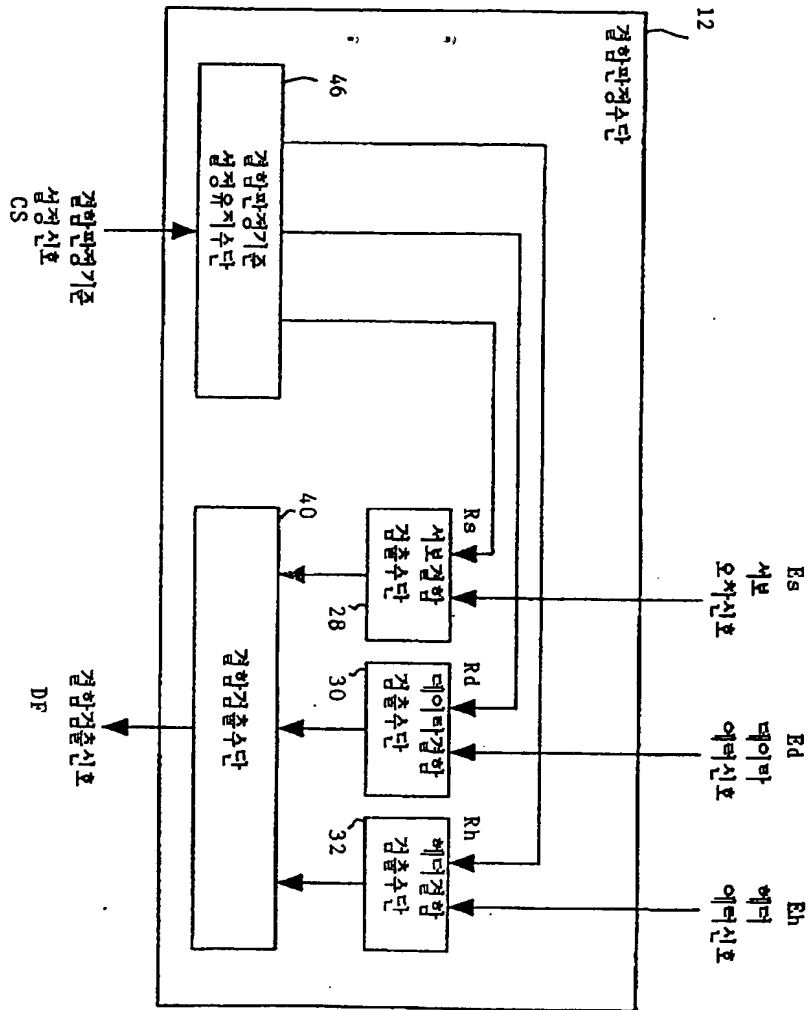






결함원인	결함판정기준A	결함판정기준B
서 보	트래킹오차가 트랙폭의 1/8이상	트래킹오차가 트랙폭의 1/4이상
해 터	ECC블럭내에 ID블랑선택터가 1섹터 이상 (4개 중 3개이상 ID에러일 때 ID블랑선택터로 한다)	ECC블럭내에 ID블랑선택터가 2섹터 이상 (4개 중 4개 모두 ID에러일 때 ID블랑선택터로 한다)
데이터	ECC블럭에 PI블랑행이 8행 이상 (1행에 4바이트이상의 에러가 존재할 때 PI블랑행으로 한다)	ECC블럭에 PI블랑행이 8행 이상 (1행에 8바이트이상의 에러가 존재할 때 PI블랑행으로 한다)

결함원인	결함판정기준A	결함판정기준C	결함판정기준B
서 보	트래킹오차가 트랙폭의 1/8이상	트래킹오차가 트랙폭의 1/6이상	트래킹오차가 트랙폭의 1/4이상
헤더	ECC블럭내에 ID블랑선택터가 1섹터 이상 (4개중 3개이상 ID에러일 때 ID블랑선택터로 한다)	ECC블럭내에 ID블랑선택터가 1섹터 이상 (4개중 4개 모두 ID에러일 때 ID블랑선택터로 한다)	ECC블럭내에 ID블랑선택터가 2섹터 이상 (4개중 4개 모두 ID에러일 때 ID블랑선택터로 한다)
데이터	ECC블럭에 PI블랑행이 8행 이상 (1행에 4바이트이상의 에러가 존재할 때 PI블랑행으로 한다)	ECC블럭에 PI블랑행이 8행 이상 (1행에 4바이트이상의 에러가 존재할 때 PI블랑행으로 한다)	ECC블럭에 PI블랑행이 8행 이상 (1행에 8바이트이상의 에러가 존재할 때 PI블랑행으로 한다)



처리수순	호스트	인터페이스	드라이브
1	기록데이터의 내용에 따라 적용하는 결합판정기준을 결정한다.		
2	설정커멘드를 보낸다.	<u>호스트→드라이브</u> 결합판정기준의 설정커멘드를 통과시킨다.	설정커멘드를 받는다.
3			결합판정기준을 선택, 설정한다.
4	기록데이터를 준비한다.		
5	기록커멘드를 보낸다.	<u>호스트→드라이브</u> 기록데이터와 함께 기록커멘드를 통과시킨다.	기록커멘드를 받는다.
6			수신한 데이터를 디스크에 기록한다.
7	기록결과에의 보고를 받는다.	<u>호스트←드라이브</u> 기록결과에의 보고를 통과시킨다.	기록결과에의 보고를 보낸다.
8	기록결과를 판단하고 데이터의 기록을 완료한다.		

처리순수	호스트	인터페이스	드라이브
1	기록데이터의 내용에 따라 적용하는 결함판정기준을 설정한다.		
2	기록데이터를 준비한다.		
3	설정커멘드점 기록커멘드를 보낸다.	<u>호스트→드라이브</u> 결함판정기준의 설정, 기록데이터와 함께 설정커멘드점 기록커멘드를 통과시킨다.	설정커멘드점 기록커멘드를 받는다.
4			결함판정기준을 선택, 설정한다.
5			수신한 데이터를 디스크에 기록한다.
6	기록결과에 보고를 받는다.	<u>호스트←드라이브</u> 기록결과에 보고를 통과시킨다.	기록결과에 보고를 보낸다.
7	기록결과를 판단하고 데이터의 기록을 완료한다.		

결함판정기준 제어정보:

